

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta Strojní

Ústav letecké dopravy

Tvorba výukového materiálu pro údržbu zaměřeného na „Řízení letadlových celků s omezenými lhůtami“

Creating of Educational Materials for Maintenance Focused on „Management of Air Components with Limited Periods“

Student:

Petr Adamec

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Rostislav Horecký, Ph.D.

Ostrava 2012

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Institut dopravy

Zadání bakalářské práce

Student:

Petr Adamec

Studijní program:

B3712 Technologie letecké dopravy

Studijní obor:

3708R038 Technologie údržby letecké techniky

Téma:

Tvorba výukového materiálu pro údržbu zaměřeného na "Řízení
letadlových celků s omezenými lhůtami"

Creation of Educational Materials for Maintenance Focused on
"Management of Air Components with Limited Periods"

Zásady pro vypracování:

Popsat stávající činnosti související s řízením rotace letadlových celků, uplatnění jejich lhůt při zabezpečování údržby s přihlédnutím k aktuální legislativě.

Připravit a sestavit vhodný obsah, jako podklad pro výukový materiál na téma řízení letadlových celků s omezenými lhůtami.

Zpracovat výukový materiál na uvedené téma ve formě prezentací.

Vytvořte k tomuto studijnímu materiálu testové otázky pro účely zpětnovazební kontroly.

Zajistěte přípravu výukového materiálu v dostatečném předstihu, aby mohl být Vašimi spolužáky odzkoušen a vyhodnocen v průběhu letního semestru 3.ročníku.

Seznam doporučené odborné literatury:

Literatura:

Nařízení komise 2042/2003; Part 145 a Part M,
Aircraft Maintenance Manual pro Boeing 737 NG, Boeing 737 CL, Airbus A320, SAAB 340
MTOE údržbových organizací; JobAir, ČSA

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Rostislav Horecký, Ph.D.**

Datum zadání: 16.12.2011

Datum odevzdání: 21.05.2012

doc. Ing. Vladimír Smrž, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Farana, CSc.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu

V Ostravě 16. 5. 2012


.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.
- V Ostravě 16. 5. 2012


.....

podpis

Jméno a příjmení autora práce:

Petr Adamec

Adresa trvalého pobytu autora práce:

Litevská 2603, Kladno 27201

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

ADAMEC, P. *Tvorba výukového materiálu pro údržbu zaměřeného na „Řízení letadlových celků s omezenými lhůtami“ bakalářská práce.* Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Institut dopravy, 2012, 62s. Vedoucí práce: Horecký, R.

Bakalářská práce se zabývá problematikou řízení letadlových celků s omezenými lhůtami životnosti. V první části práce je nastíněna aktuální legislativa související s těmito celky. Druhá část se již zabývá údržbou letadel zaměřenou na celky s omezenými lhůtami životnosti. Je zde rozebrána základní technická dokumentace používaná v údržbě letadel a dokumenty provázející letoun, určené pro záznam letových údajů a řízení letové způsobilosti. Sledování a údržba letadlových celků s omezenými lhůtami životnosti je aplikováno na letoun SAAB 340. Na tomto letounu je uveden konkrétní příklad záznamu letových údajů a sledování životnosti letadlových celků pomocí programu údržby. V závěru práce je popsána údržba a rotace letadlových celků s omezenými lhůtami.

ANNOTATION OF BACHELOR THESIS

ADAMEC, P. *Creation of Educational Materials for Maintenance Focused on „Management of Air Components with Limited Periods“: Bachelor Thesis.* Ostrava: VŠB - Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Institut of Transport, 2012, 62p. Thesis head: Horecký, R.

Bachelor thesis deals with problems of management of components with limited periods. The first part outlines the actual legislation related to these units. The second part deals with the maintenance of aircraft focused on components with limited periods. There is dismantled the basic technical documentation used in aircraft maintenance and documents accompanying the aircraft for flight data recording and control of airworthiness. Monitoring and maintenance of components with limited periods is applied to aircraft SAAB 340. On this aircraft is given a specific example of a flight data recording and monitoring lifetime of aircraft components with maintenance program. In the conclusion of work is described the maintenance and rotation of components with limited periods.

OBSAH

| | |
|--|-----------|
| SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK | 5 |
| STANOVENÍ CÍLŮ | 7 |
| ÚVOD..... | 8 |
| 1. PŘEDPISY PLATNÉ V ÚDRŽBĚ..... | 9 |
| 1.1. Part M – Požadavky na zachování letové způsobilosti | 10 |
| 1.1.1. Hlava A - Obecně | 10 |
| 1.1.2. Hlava B - Odpovědnost | 10 |
| 1.1.3. Hlava C – Zachování letové způsobilosti | 11 |
| 1.1.4. Hlava D – Normy údržby..... | 13 |
| 1.1.5. Hlava E – Letadlové celky..... | 13 |
| 1.1.6. Hlava F – Organizace k údržbě | 14 |
| 1.1.7. Hlava G – Organizace k řízení zachování letové způsobilosti..... | 16 |
| 1.1.8. Hlava H – Osvědčení o uvolnění do provozu – CRS..... | 17 |
| 1.1.9. Hlava I – Osvědčení kontroly letové způsobilosti - ARC | 18 |
| 2. ÚDRŽBA LETADEL | 19 |
| 2.1. Základní pojmy související s údržbou letadel | 19 |
| 2.2. Dokumenty údržby | 22 |
| 2.3. Normy pro členění systémů v technické dokumentaci – ATA | 25 |
| 2.4. Dokumenty a technické záznamy provozovatele | 27 |
| 2.4.1. Systém technického a letového deníku provozovatele | 27 |
| 2.4.2. Dokument MEL a CDL provozovatele | 28 |
| 3. PROVOZ A ÚDRŽBA LETOUNU SAAB 340 | 30 |
| 3.1. SAAB 340 | 30 |
| 3.2. Údržba letounu SAAB 340 | 32 |
| 3.2.1. Intervaly údržby..... | 32 |
| 3.3. Program údržby a sledování celků s omezenou lhůtou životnosti | 33 |
| 3.3.1. Tvorba základní struktury programu údržby | 33 |
| 3.3.2. Základní struktura programu údržby – Microsoft Excel..... | 37 |
| 3.3.3. Program údržby - Quantum | 41 |

| | |
|---|-----------|
| 3.3.4. Rotace letadlových celků s omezenou lhůtou životnosti..... | 43 |
| 3.3.5. Rozdělení celků s omezenou životností..... | 45 |
| ZÁVĚR..... | 47 |
| ZHODNOCENÍ CÍLŮ | 49 |
| SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY..... | 50 |
| SEZNAM OBRÁZKŮ | 51 |
| SEZNAM TABULEK..... | 51 |
| SEZNAM PŘÍLOH..... | 52 |

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

| Zkratka | Český překlad | Anglický originál |
|----------------|---|---|
| ICAO | Mezinárodní organizace civilního letectví | International Civil Aviation Organization |
| JAA | Sdružené letecké úřady | Joint Aviation Approval |
| FAA | Federální úřad civilního letectví | Federal Aviation Administration |
| EASA | Evropská agentura pro leteckou bezpečnost | European Aviation Safety Agency |
| CRS | Osvědčení o uvolnění do provozu | Certificate of Release to Service |
| ARC | Osvědčení kontroly letové způsobilosti | Airworthiness Review Certificate |
| AMM | Příručka údržby letadel | Aircraft Maintenance Manual |
| AIPC | Ilustrovaný katalog dílů | Aircraft Illustrated Parts Catalog |
| WM | Album schémat zapojení | Wiring Manual |
| SB | Servisní bulletiny | Service Bulletin |
| MRB | Přehled plánování údržby | Maintenance Review Board |
| MPD | Dokument plánování údržby | Maintenance Planning Document |
| ITEM | Katalog přípravků | Illustrated Tools and Equipment Manual |
| SRM | Příručka pro opravy draku letounu | Structural Repair Manual |
| JCM | Postupy k údržbě | Job Card Manual |
| WBM | Příručka vážení a vyvažování letadla | Weight and Balance Manual |
| MEL | Seznam minimálního vybavení | Minimum Equipment List |

| | | |
|-----|-------------------------|------------------------------|
| CDL | Seznam změn konfigurace | Configuration Deviation List |
| HIL | Seznam odložených závad | Hold Item List |
| FH | Letové hodiny | Flight Hours |
| FL | Letové cykly | Flight Levels |
| MTH | Měsíc | Month |
| Y | Rok | Years |
| P/N | Označení | Part Number |
| S/N | Označení | Serial Number |

STANOVENÍ CÍLŮ

Cílem této bakalářské práce je popsat stávající činnosti související s řízením letadlových celků s omezenými lhůtami životnosti a uplatnění jejich lhůt při plánování údržby, s přihlédnutím k aktuální legislativě. Na základě obsahu bakalářské práce vytvořím výukový materiál ve formě prezentací s testovými otázkami. Efektivnost výukové prezentace bude posouzena v závěrečném zhodnocení cílů.

ÚVOD

Už od prvních letů se stroji těžšími vzduchu se s letectvím váže i údržba.

První letadla se nevyznačovala velkou spolehlivostí a jako jediný prostředek ke zvýšení bezpečnosti sloužila pouze běžná předletová prohlídka. Průlom v údržbě začal až po vypuknutí první světové války, kdy začala být letadla hojně využívána k plnění stíhacích, pozorovacích a bombardovacích úkolů a proto bylo nutné zajistit spolehlivou letuschopnost. V období po druhé světové válce dochází k mohutnému vývoji civilní letecké dopravy. Letadla začínou být větší, složitější, roste počet přepravovaných osob, ale i hmotnost nákladu. Začínají se objevovat první proudová letadla, létá se na čím dál větší vzdálenosti a to vede k mnohem větším nárokům na spolehlivost a bezpečnost.

Z hlediska údržby dochází k vývoji prvních programů údržby a formují se letecké předpisy, které stanovují nutné požadavky k bezpečnému provozu letadel.

Provozovatel je povinen tyto požadavky splňovat řádnou údržbou. Porušení těchto předpisů může jinak vést k velkým ztrátám jak na životech, tak na majetku.

V dnešní době, kdy jsou letadla vybavena složitými systémy, je údržba letadel rozsáhlou problematikou. Každý typ letadla má odlišný program údržby, který se skládá z pravidelných prohlídek po určité frekvenci letových hodin, ale také z těžké údržby, zahrnující složitější servisní úkony. Součástí programu údržby každého provozovatele jsou i letadlové celky s omezenými provozními lhůtami. Jde o celky, u kterých je bezpodmínečně nutné dodržovat dobu životnosti a při překročení této lhůty postupovat podle předepsaných postupů.

Cílem mé bakalářské práce je popsat úkony údržby, související s řízením letové způsobilosti celků s omezenými lhůtami a tvorba vhodného výukového materiálu k pochopení tématu. Při psaní budu vycházet z platné legislativy, technické dokumentace pro údržbu letadel a z programu údržby. Na programu údržby letadla SAAB 340 poté znázorním postup, jak probíhá dohled nad letadlovými celky s omezenými lhůtami životnosti a s nimi související činnosti.

1. PŘEDPISY PLATNÉ V ÚDRŽBĚ

Počátky leteckých předpisů se datují k roku 1944, kdy byla pod záštitou Spojených států amerických sjednána Chicagská úmluva. Společně s touto úmluvou byla ustavena organizace ICAO (Mezinárodní organizace civilního letectví), se kterou souvisí tzv. 18 anexů (příloh), specifikující činnosti a normy v mezinárodním civilním letectví. Většinou se tyto přílohy vyhlášují formou výnosů, jako tzv. letecké předpisy. V České republice mají tyto předpisy označení L1 až L18.

V roce 1970 vzniká organizace JAA (Sdružené letecké úřady), která vychází z amerických FAR, vydaných leteckým úřadem FAA (Federální úřad civilního letectví). JAA ale v podstatě vyčerpala své možnosti, jelikož nemá právní sílu v právním systému EU a vymahatelnost předpisů vydaných touto organizací je problematická.

Tato skutečnost byla odstraněna v červenci 2002, kdy nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) vznikla Agentura pro bezpečnost civilního letectví EASA (European Aviation Safety Agency). Rozhoduje o úpravě společných pravidel v oblasti civilního letectví uvnitř Evropské unie. Na základě návrhu agentury EASA byly vytvořeny normy, které vycházejí v Nařízení komise (ES) č.2042/2003 ze dne 20. listopadu 2003, o zachování letové způsobilosti letadel a leteckých výrobků, letadlových částí a zařízení a schvalování organizací a personálu zapojených do těchto úkolů. Tyto předpisy vycházejí z předchozích předpisů JAR a mají nadnárodní charakter.

Nařízení obsahuje 4 přílohy:

Příloha I Part M – Požadavky na zachování letové způsobilosti

Příloha II Part 145 – Oprávnění organizace k údržbě

Příloha III Part 66 – Osvědčující personál

Příloha IV Part 147 – Požadavky na výcvikové organizace

Problematika řízení letadlových celků s omezenými lhůtami je po legislativní stránce popsána v Příloze I (Part M) – Požadavky na zachování letové způsobilosti.

1.1. Part M – Požadavky na zachování letové způsobilosti

Předpis Part M obsahuje prováděcí pravidla (právně závazné požadavky) pro zajištění udržování letové způsobilosti letadel a letadlových celků, včetně údržby. Rovněž stanovuje podmínky, které se týkají osob nebo organizací, zapojených v takovém řízení zachování letové způsobilosti. Část M je členěna do oddílu A (Technické požadavky) a oddílu B (Postupy pro příslušné úřady) a poté do jednotlivých hlav, které se rovněž označují velkými písmeny abecedy. Obsah jednotlivých hlav je stručně rozebrán v následujících kapitolách. Z důvodu rozsáhlosti celého předpisu se podrobně věnuji pouze částem, které se týkají letadlových celků s omezenými lhůtami životnosti.

1.1.1. Hlava A - Obecně

V této hlavě jsou stanovena opatření, která jsou nutná k zajištění udržování letové způsobilosti. Opatření se vztahují i na údržbu. Zároveň stanovuje podmínky týkající se osob nebo organizací zapojených do takového řízení zachování letové způsobilosti.

1.1.2. Hlava B - Odpovědnost

Udává odpovědnosti vlastníka a opatření, která jsou nutná k zabezpečení zachování letové způsobilosti letadla.

Let je možné provést pouze za následujících skutečností:

- Letadlo, veškeré zastavěné letadlové celky, ale i celky, které budou na letadle zastavěny, musí být udržovány ve stavu letové způsobilosti.
- Provozní a nouzové vybavení na letadle musí být správně zastavěno a v provozuschopném stavu. Pokud tomu tak není, je nutné ho označit jako neschopné provozu.
- Osvědčení letové způsobilosti musí být platné.
- Údržba na letadle musí být prováděna v souladu se schváleným programem údržby.

K tomu, aby byla splněna podmínka udržování letadla a letadlových celků ve stavu letové způsobilosti, smí vlastník uzavřít smlouvu na úkony spojené se zachováním letové způsobilosti s organizací k řízení zachování letové způsobilosti. Taková organizace poté přebírá odpovědnost za řádné provedení všech úkonů pro zachování letové způsobilosti.

V případě údržby velkých letadel je potom vlastník letadla povinen zabezpečit, že úkony spojené se zachováním letové způsobilosti, jsou prováděné organizací k tomu oprávněnou.

1.1.3. Hlava C – Zachování letové způsobilosti

Úkoly pro zachování letové způsobilosti

Zabezpečení letové způsobilosti a udržování provozuschopnosti provozního, tak i nouzového vybavení musí být zabezpečeno:

- Prováděním předletových prohlídek.
- Odstraněním všech závad a poškození, které ovlivňují bezpečnost provozu. V případě velkých letadel nebo letadel používaných v obchodní letecké dopravě se zohledňuje seznam minimálního vybavení a seznam povolených odchylek draku, pokud jsou pro daný typ letounu k dispozici.
- Údržbou prováděnou v souladu se schváleným programem údržby.
- Provedením modifikací a stanovením zásad pro provádění nepovinných modifikací v případě velkých letadel nebo letadel provozovaných v obchodní letecké dopravě.

Program údržby

- Program údržby a jakékoliv jeho změny musí být schváleny příslušným leteckým úřadem.
- Musí zahrnovat četnost veškeré prováděné údržby včetně všech zvláštních činností.
- V případě velkých letadel, kdy je program údržby založený na metodě MSG (Maintenance Steering Group) nebo na sledování stavu, musí navíc program údržby zahrnovat sledování spolehlivosti.

System záznamů zachování letové způsobilosti letadla

Po dokončení každé údržby je nutné k záznamům o zachování letové způsobilosti připojit osvědčení o uvolnění do provozu.

Záznamy o zachování letové způsobilosti se skládají z:

- Letadlové knihy.
- Motorové knihy nebo záznamové karty motorových modulů.
- Vrtulové knihy.
- Záznamové karty pro každý celek s omezenými provozními lhůtami.

V letadlové knize je nutné uvést typ letadla, poznávací značku, datum, celkovou dobu letu, počet letů nebo přistání.

Záznamy o zachování letové způsobilosti musí obsahovat:

- Stav příkazů k zachování letové způsobilosti a opatření nařízená příslušným úřadem v návaznosti na bezpečnostní problém.
- Stav modifikací a oprav.
- Stav plnění programu údržby.
- Stav letadlových celků s omezenými provozními lhůtami.
- Dokument hmotnosti a vyvážení.
- Seznam odložené údržby.

Kromě osvědčení o uvolnění oprávněnou osobou, je pro každý zastavěný letadlový celek nutné uvést následující informace:

- Označení letadlového celku.
- Typ, výrobní číslo, a poznávací značku letadla, motoru, vrtule, motorového modulu nebo letadlového celku s omezenou provozní lhůtou, do kterého byl konkrétní celek zastavěn. Zároveň je nutné uvést odkaz na zástavbu a vyjmutí letadlového celku.
- Datum, celkovou dobu letu, počet letů nebo přistání, nebo kalendářní dobu, po kterou byl konkrétní letadlový celek používán.

Vlastník nebo provozovatel musí zabezpečit zřízení systému k vedení těchto záznamů:

- Veškeré podrobné záznamy o údržbě letadla nebo každého v něm zastavěného celku s omezenou provozní lhůtou a to až do doby než budou nahrazeny novými informacemi o stejném rozsahu.
- Celkové doby provozu letadla a všech celků s omezenými provozními lhůtami.
- Doby provozu od poslední plánované údržby letadlového celku s omezenou provozní lhůtou a to tak dlouho dokud nebudou záznamy nahrazeny stejně podrobnou údržbou.
- Záznamy o plnění schváleného programu údržby.

System technického deníku provozovatele

Provozovatel je povinen vést technický deník letadla. Obsahuje informace o každém provedeném letu, platné osvědčení o uvolnění letadla do provozu, stav údržby letadla (nejbližší plánovaná údržba) a veškeré odložené závady ovlivňující provoz letadla.

1.1.4. Hlava D – Normy údržby

V této hlavě jsou popsány požadavky na údržbu, je rozdělena do těchto částí:

Údaje pro údržbu

- Organizace provádějící údržbu musí mít přístup a používat pouze platné údaje pro údržbu.

Provádění údržby

- Údržba je prováděna pouze kvalifikovaným personálem a po každém úkolu je nutné zajistit nezávislou kontrolu z důvodu bezpečnosti. Prostory, ve kterých je údržba prováděna, musí být k tomu vhodné a samotné úkoly je možné vykonávat pouze za použití schváleného nářadí a vybavení.

Závady letadel

- Závadu, která by mohla ohrozit bezpečnost, je nutné bezpodmínečně odstranit před uskutečněním dalšího letu. K rozhodnutí o míře nebezpečnosti vzniklé závady je oprávněn pouze osvědčující personál.

1.1.5. Hlava E – Letadlové celky

V hlavě E jsou dány požadavky upřesňující zástavbu letadlových celků do letadla a jejich údržbu.

Zástavba

- Žádný z letadlových celků nesmí být zastavěn, pokud se nenachází ve vyhovujícím stavu a nebyl odpovídajícím způsobem uvolněn do provozu. Vztahují-li se na letadlový celek odlišné modifikace, je organizace oprávněná k údržbě povinna před zástavbou zjistit, zda je konkrétní letadlový celek vhodný k zástavbě.

Údržba letadlových celků

- Údržba letadlových celků musí být prováděna pouze v organizacích schválených k údržbě.

Letadlové celky s omezenými provozními lhůtami

- Letadlové celky s omezenými provozními lhůtami zastavěné na letadle nesmí překročit schválenou omezenou provozní lhůtu. Tento požadavek je stanoven ve schváleném programu údržby a v příkazech k zachování letové způsobilosti. Schválená provozní lhůta se vyjadřuje vhodným způsobem, a to kalendářní dobou, letovými hodinami, počtem přistání nebo počtem cyklů. V případě, že dojde ke skončení schválené provozní lhůty, je nutné letadlový celek z letadla demontovat za účelem údržby nebo za účelem likvidace, v případě celků s certifikovanou lhůtou životnosti.

Řízení letadlových celků neschopných provozu

- Letadlový celek je považován za neschopný provozu, pokud dojde k vypršení provozní lhůty definované v programu údržby, nebo v případě nevyhovění požadavkům zachování letové způsobilosti. Celek se považuje za neschopný provozu i za skutečnosti, že není dostatek informací potřebných k posouzení letové způsobilosti nebo pokud byl k letadlovému celku vydán doklad o poruše či nesprávných činnostech. Letadlové celky neschopné provozu je nutné řádně označit a uchovat na bezpečném místě, dokud nedojde k rozhodnutí o budoucím stavu tohoto celku. Pokud jde o celky s certifikovanou provozní lhůtou nebo neopravitelnou závadou, je třeba je klasifikovat jako nepoužitelné a zajistit potřebné kroky k tomu, aby nebylo možné je opětovně použít na letadle.

1.1.6. Hlava F – Organizace k údržbě

Stanovuje požadavky na organizaci, aby byla způsobilá k vydání nebo zachování oprávnění k řízení zachování letové způsobilosti.

Příručka organizace údržby

- Organizace je povinna vytvořit příručku obsahující informace jako rozsah práce organizace, seznam osvědčujícího personálu, seznam míst kde se provádí údržba apod.

Provozní prostory

- Udává podmínky pro zajištění vyhovujících provozních prostor, specializovaných dílen a kanceláří. Zejména u letadlových celků neschopným provozu je důležité vhodné uskladnění, z důvodu záměny s letadlovými celky schopnými provozu.

Požadavky na personál

- V této části jsou upřesněny požadavky na personál údržby. Provozovatel musí zajistit, že personál údržby má odpovídající kvalifikaci, znalosti a praxi v údržbě letadel nebo letadlových celků.

Osvědčující personál

- Organizace musí zajistit, že osvědčující personál splňuje požadavky podle části 66 a prokazuje patřičnou znalost letadel nebo letadlových celků, na nichž provádí údržbu.

Letadlové celky, vybavení a nářadí

- Veškeré dodávané letadlové celky je nutné prohlédnout, roztřídit a vhodně oddělit od ostatních letadlových celků.
- Používané nářadí musí být v souladu s nářadím uvedeným v příručce organizace údržby. Nářadí a vybavení je nutné kontrolovat a cejchovat v pravidelných intervalech.

Osvědčení o uvolnění do provozu letadla

- Po dokončení veškeré provedené údržby musí být vydáno osvědčení o uvolnění do provozu letadla.

Osvědčení o uvolnění do provozu letadlového celku

- Po dokončení veškeré nutné údržby letadlového celku musí být vydáno osvědčení o uvolnění letadlového celku do provozu.

Záznamy údržby

- Organizace je povinna zaznamenávat veškeré podrobnosti prováděné práce. Tyto záznamy je nutné uchovávat i v případě, že organizace oprávněná k údržbě ukončí svou činnost a to za poslední 3 roky. Údaje se předávají novému vlastníkově (provozovateli).

Dále se v této hlavě pojednává o právech, změnách organizace oprávněné k údržbě a kontrolách organizace.

1.1.7. Hlava G – Organizace k řízení zachování letové způsobilosti

Pod touto hlavou jsou stanoveny požadavky, které musí organizace splnit, aby byla způsobilá k vydání nebo zachování oprávnění k řízení zachování letové způsobilosti letadel.

Výklad organizace řízení zachování letové způsobilosti

- Výkladem organizace se rozumí rozsah práce organizace, obecný popis a umístění provozních prostor, postupy upřesňující jak organizace zajišťuje vyhovění části M apod.

Požadavky na personál

- Zde jsou upřesněny požadavky a povinnosti odpovědného vedoucího, který zajišťuje veškeré požadavky na zachování letové způsobilosti v souladu s částí M.
- Dále jsou uvedeny požadavky na kvalifikaci personálu zapojeného do zachování letové způsobilosti.

Personál kontroly letové způsobilosti

- Udává požadavky na personál kontroly letové způsobilosti. Bez splnění těchto požadavků nemůže organizace oprávněná k řízení zachování letové způsobilosti provádět kontroly letové způsobilosti.

Řízení zachování letové způsobilosti

- Organizace musí k řízení zachování letové způsobilosti vytvořit a řídit program údržby. Program údržby musí být schválen příslušným úřadem. Plánovanou údržbu je nutné koordinovat s ohledem na výměnu součástí s omezenými provozními lhůtami a prohlídku letadlových celků, k zajištění, že je daná práce provedena správně.

Dokumentace

- Úkoly údržby musí být prováděny podle aktuálních údajů.

Kontrola letové způsobilosti

- Ke splnění těchto požadavků je nutné provést plně dokumentovanou kontrolu záznamů letadla k řízení zachování letové způsobilosti. Je důležité, aby byly řádně zaznamenány letové hodiny a s nimi spojené počty letů draku, motorů a vrtule. Veškeré letadlové celky s omezenou provozní lhůtou zastavěné na letadle musí být řádně označeny a zapsány, aby nepřekročily schválené provozní lhůty.

Systém jakosti

- K zajištění plnění požadavků této části musí organizace oprávněná k řízení zachování letové způsobilosti vytvořit systém jakosti a určit vedoucího jakosti. Vedoucí jakosti poté sleduje plnění a dostatečnost postupů požadovaných k zajištění letové způsobilosti.

V hlavě G jsou dále upřesněny požadavky na změny organizace oprávněné k řízení zachování letové způsobilosti, požadavky na uchovávání záznamů a zachování platnosti oprávnění.

1.1.8. Hlava H – Osvědčení o uvolnění do provozu – CRS

Kromě letadel uvolněných do provozu organizací oprávněnou k údržbě v souladu s částí 145 musí být osvědčení o uvolnění do provozu v souladu s touto hlavou. Hlava H klade požadavky na osvědčení o uvolnění do provozu (CRS), letadel nebo letadlových celků.

Osvědčení o uvolnění letadla do provozu

- Letadlo může být po dokončení údržby uvolněno do provozu pouze v případě, že veškerá požadovaná údržba byla provedena. Osvědčení o uvolnění do provozu musí minimálně obsahovat základní podrobnosti o provedené údržbě, datum dokončení této údržby, totožnost osoby nebo organizace, která toto osvědčení vydává a omezení letové způsobilosti, pokud existují.

Osvědčení o uvolnění letadlového celku do provozu

- U letadlových celků musí být rovněž vydáno osvědčení o uvolnění do provozu po dokončení každého úkolu údržby.

1.1.9. Hlava I – Osvědčení kontroly letové způsobilosti - ARC

K zajištění platnosti osvědčení letové způsobilosti letadla, je nutné provádět pravidelnou kontrolu letové způsobilosti letadla a jeho záznamů, k zachování letové způsobilosti.

Kontrola letové způsobilosti letadel

- Osvědčení kontroly letové způsobilosti má platnost jeden rok.

Platnost osvědčení kontroly letové způsobilosti

- Osvědčení se stává neplatným, jestliže je pozastaveno nebo zrušeno, letadlo není zapsáno v leteckém rejstříku členského státu nebo je vydáno typové osvědčení, podle kterého bylo osvědčení letové způsobilosti pozastaveno nebo zrušeno.
Pokud je osvědčení letové způsobilosti neplatné, nesmí letadlo létat.

2. ÚDRŽBA LETADEL

Pojem údržba letadel je možné popsat pomocí definice.

Jde o souhrn činností potřebných pro obnovení, nebo udržování prostředku ve vysoce provozuschopném stavu, za použití vhodných postupů, náradí a přípravků. Údržba letadel pokrývá velkou oblast prací, může se jednat o prohlídku a určení stavu, opravu, generální opravu až po samotné výměny součástí nebo změnu modifikace.

Ne všechny systémy letadel ale vyžadují z hlediska údržby stejnou pozornost. Rozlišujeme letadlové celky, které potřebují pro svůj provoz a spolehlivý chod pravidelnou údržbu. Na druhou stranu jsou i takové celky, u kterých pro zajištění provozuschopnosti postačí výměna určitých částí v daném provozním intervalu (např. brzdy), nebo dolévání provozních kapalin (olej, hydraulická kapalina).

Zvláštní kapitolou jsou potom letadlové celky s omezenou životností, u nichž je třeba dodržovat přesné resursy a poté provést další potřebné úkony. Může se jednat o generální opravu, modifikaci nebo jejich úplné vyřazení, pokud se jedná o celky s certifikovanou lhůtou životnosti.

2.1. Základní pojmy související s údržbou letadel

V dokumentaci k údržbě letadel se můžeme setkat s celou řadou výrazů v anglickém jazyce, ke kterým při čtení neexistuje jednoznačný překlad. Bez znalostí těchto výrazů lze jen těžko pochopit, o čem se v technické dokumentaci daného letadla pojednává. Vzhledem k tomu, že by má práce měla plnit výukový charakter, uvádím následující definice s kterými se můžeme v údržbě letadel setkat.

Item – Objekt

Objektem je myšleno zařízení, systém, součást, část soustavy, přístroj, indikátor a jakýkoliv prvek, se kterým se v úkolech údržby zabýváme.

Failure – Porucha

Jde o jev vyjadřující aktuální stav zařízení, které nemůže plnit svou funkci.

Maintaniability - Udržovatelnost

Touto definicí popisujeme vlastnost objektu, který je v daných podmínkách používání schopen vrátit se do stavu k plnění požadované funkce. Podmínkou k tomuto jevu je údržba prováděná podle schválených postupů.

Repair – Oprava

Pomocí tohoto výrazu označujeme údržbu po poruše, při níž se na objektu vykonávají určité manuální práce.

Recovery – Obnova

Obnovou je myšlen jev, kdy objekt z poruchového stavu přejde opět do provozuschopného stavu.

Reliability – Bezporuchovost

Vlastnost objektu plnit v daném časovém intervalu požadovanou funkci.

Durability – Životnost

Je to schopnost objektu nebo celku plnit požadovanou funkci v daných podmínkách používání a předepsané údržby až po dosažení mezního stavu. Tento mezní stav považujeme za ukončení životnosti a použitelného stavu celku, ať už z důvodu ekonomických nebo technologických.

Dependability – Spolehlivost

Termínem spolehlivost vyjadřujeme vlastnost objektu nebo celku, ve vztahu k jeho schopnosti plnit úkoly bez poruchovosti. Zároveň musí být tento objekt i udržovatelný.

Availability – Pohotovost

Schopnost objektu plnit za daných podmínek a v daném časovém okamžiku svoji funkci.

Monitoring – Sledování

Jde o sledování stavu objektu, zda plní požadované úkoly.

Operating State – Provoz

Pomocí tohoto výrazu vyjadřujeme, že objekt plní požadovanou funkci.

Non – Operating State – Prostož

Jedná se o stav, kdy objekt neplní požadovanou funkci.

Disabled State – Neprovozechopný stav

Je to stav objektu, který není z určitého důvodu schopen plnit svou požadovanou funkci.

Maintenance – Údržba

Jedná se o činnost, která je normou definovaná jako kombinace administrativních a technických úkolů k zajištění nebo obnovení provozuschopnosti daného objektu.

Maintenance Time – Doba údržby

Jedná se o určitý časový interval, během kterého jsou prováděny úkoly údržby na letadle nebo letadlovém celku.

Maintenance Man Hours – Pracnost údržby

Je to vyjádřená doba údržby v normohodinách, do které je zahrnuto použití pracovníků na daný úkol.

Troubleshooting – Řešení problému

Tímto pojmem popisujeme postup pro lokalizaci závady na letadle nebo letadlovém celku.

Work Order – Pracovní příkaz

Pracovní příkaz je úkol, který je nutné vykonat na objektu nebo celku k zajištění jeho údržby s použitím předepsané technické dokumentace.

Task Cards – Úkoly údržby

Jde o jednotlivé úkoly údržby, které je nutné splnit k zachování letové způsobilosti.

Je to vlastně činnost údržby vycházející z AMM, zpracovaná do oddělených karet a listů.

Statement – Prohlášení

Výrobce schválená oprava, která je mimo limit povolených oprav.

Core – jádro

Jde o obecnou definici pro určitý díl na letadle.

Exchange - výměna

Tímto výrazem je myšlena výměna určitého dílu nebo letadlového celku za jiný, v souladu s AMM.

2.2. Dokumenty údržby

Ke každému typu letadla, je výrobcem zpracovaná také kompletní technická dokumentace. Je to dokumentace, bez které není schopen provozovatel zachovat letovou způsobilost a je bezpodmínečně nutné se jí řídit. Provozovatel letadla je povinen tuto dokumentaci uchovávat a poskytnout ji organizaci oprávněné k řízení zachování letové způsobilosti, k provádění potřebných úkonů, dle nařízení části M, hlavy G – Organizace k řízení zachování letové způsobilosti. Technická dokumentace letadla je také základní dokument při tvorbě programu údržby.

Podoba těchto dokumentů je specifická u každého výrobce letadel, existuje ale určitá struktura, která je společná pro všechny výrobce. Je to systém podpůrných dokumentů k údržbě, blíže popsanych v následujícím textu.

Aircraft Maintenance Manual – AMM (Příručka údržby letadel)

Dokument AMM obsahuje informace potřebné pro údržbu, odstraňování závad, kontroly a opravy jednotlivých systémů na letadle dané výrobcem. U každého systému a podsystému je vysvětlena jeho funkce a poté základní postupy při údržbě, sejmutí nebo opětovné instalace celků. Dále jsou zde uvedeny postupy pro testování a opravy komponentů a příslušenství letadla. Podrobnější popis komponentů je zpracován v manuálu pro údržbu komponent CMM.

Aircraft Illustrated Parts Catalog – AIPC (Ilustrovaný katalog dílů)

Jedná se o jeden ze základních dokumentů k údržbě letadla, ve kterém je seznam všech dílů ze kterých se letadlo skládá, včetně jejich grafického znázornění. Je využíván jak při opravách, tak při skladování a vydávání dílů a celků. Rovněž slouží pro identifikaci částí. Katalog je zpracován tak, aby mohl být přizpůsoben jednotlivým provozovatelům.

Wiring Manual – WM (Album schémat zapojení)

Účelem této dokumentace je poskytnutí všech informací, které umožní úplné pochopení provozu a údržby elektronických systémů letadla. Ve schématech je znázorněno kompletní zapojení, číslování svazků a jejich umístění, ale také číslování přípojek a konektorů. V nákresech je vyobrazeno i vedení elektroinstalace skrz přepážky a ostatní

konstrukční prvky. Samotný dokument se skládá ze seznamu elektrických a elektronických zařízení, z výkresů a schémat zapojení a postupů při údržbě.

Service Bulletin – SB (Servisní bulletiny)

Jde o výrobcem schválené vydávané servisní informace, které aktualizují technickou dokumentaci letadla a postupy při jeho údržbě. Rozlišujeme tři druhy servisních bulletinů. Jsou to závazné bulletiny s vlivem na bezpečnost, které je nutné dodržovat v závislosti na zachování letové způsobilosti (odkazují na Příkazy zachování letové způsobilosti). Dále doporučené bulletiny pro zvýšení bezpečnosti. Volitelné servisní bulletiny, zvyšující pohodlí a ekonomiku a informační bulletiny, které nás informují o připravovaných opatřeních. Ukázka volitelného servis bulletinu pro letoun SAAB 340 je v přílohách (viz. Příloha II.).

Maintenance Review Board – MRB (Přehled plánování údržby)

Dokument zahrnuje seznam veškerých úkonů, pro zachování letové způsobilosti a plánování údržby pro letadlo jako celek, pohonné jednotky a konstrukci. Tato část technické dokumentace letadla slouží provozovateli jako nástroj k vytvoření vlastního programu údržby (pro daný typ letadla) a zároveň jako kontrolní prvek pro příslušný letecký úřad, při schvalování tohoto programu údržby. Při samotné tvorbě programu se řídíme modifikacemi, které byly na daném letadle provedeny a podle něj upravíme MRB, tím vznikne program údržby pro konkrétní letoun. Postupy a návody na údržbu letadlových celků musí být v souladu s technickou dokumentací pro konkrétní typ letadla. Díly a celky s omezenými lhůtami životnosti jsou zahrnuty do programu údržby a je nutné sledovat jejich intervaly.

Maintenance Planning Document – MPD (Dokument plánování údržby)

Další kapitola technické dokumentace - Dokument plánování údržby, úzce souvisí z předchozím dokumentem - Přehled plánování údržby. Obsahuje veškeré součásti zmíněného dokumentu, společně s dalšími informacemi o údržbových a obslužných úkonech prováděných na letadle. Příručka je členěna do čtyř podkapitol. V první jsou uvedeny obecné pokyny pro tvorbu vlastního programu údržby. Druhá podkapitola uvádí postupy a opatření při provádění zonálních prohlídek. Třetí potom popisuje činnost

inspekce a v poslední, čtvrté podkapitole, je souhrn naplánovaných úkolů pro údržbu vrtule a pohonné jednotky. Jednotlivé úkoly jsou rozděleny do různých seskupení dle intervalů a slouží k účelům plánování údržby provozovatelem.

Illustrated Tools and Equipment Manual - ITEM (Katalog přípravků)

Poskytuje informace o veškerém zařízení, přípravcích a nářadí, které je určeno pro údržbu, řešení závad a opravy letadla. Dále jsou součástí tohoto katalogu údaje o přípravcích a vybavení, určené k údržbě pohonné jednotky. Jsou zde zahrnuty i přípravky k samotné obsluze letadla, jako jsou schody, montážní přípravky apod.

Structural Repair Manual – SRM (Příručka pro opravy draku letounu)

Jedná se o manuál, který poskytuje provozovateli potřebné informace při provádění oprav konstrukce letadla, vzniklé např. nevhodnou manipulací.

Při těchto opravách je důležité zejména posouzení poškození, které musí v souladu s rozsahem uvedeným v příručce. Vyskytne-li se navíc v místě opravy koroze nebo únavové praskliny, je nutné opravu znovu posoudit. Veškeré odchylky poškození, v porovnání s tolerancí udávanou v manuálu je třeba konzultovat s výrobcem, který určí další postup pro opravu (vydá tzv. Statement). Číslování v dokumentaci je vedeno systémem ATA.

Job Card Manual – JCM (Postupy k údržbě)

Job Card jsou v podstatě postupy k provedení jednotlivých úkolů údržby (tasků). Vycházejí z dokumentu MRB a zároveň odkazují na AMM. Slouží jako návody určené personálu údržby udávající postup, jak požadovaný úkol údržby na letadle nebo letadlovém celku splnit. Pro větší srozumitelnost jsou vytvořeny s důrazem na jednoduchou formu, aby se co nejvíce snížilo riziko chybné údržby, v důsledku nepochopení dokumentace. Konkrétní ukázka Job Card pro letoun SAAB 340 je uvedena v přílohách (viz. Příloha I.).

Weight and Balance Manual – WBM (Příručka vážení a vyvažování letadla)

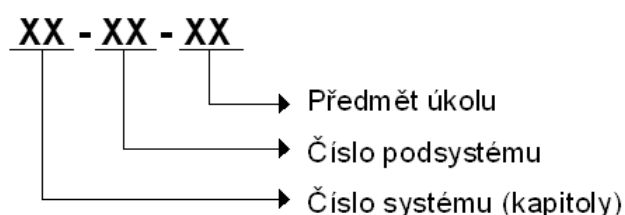
Jedná se o manuál, jehož účelem je definovat hmotnostní omezení a rozložení váhy. Zároveň poskytuje informace o kapacitním zatížení letadla. Údaje jsou určeny pro

provozovatele ke stanovení celkové hmotnosti a rozložení v jednotlivých sekcích konkrétního letadla.

2.3. Normy pro členění systémů v technické dokumentaci – ATA

Jedná se o jednotný způsob číselného značení systémů a součástí, ze kterých se konkrétní letadlo skládá. Byl vyvinut z toho důvodu, aby výrobcům, provozovatelům, ale i pracovníkům údržby usnadnil určení o jakou součást nebo celek se jedná. Kromě jednotlivých částí letadla, jsou tímto systémem očíslovány i veškeré úkony prováděné údržbou, uvedené v technické dokumentaci. Samotné označení se skládá z šestimístního číselného kódu, který je po dvojicích čísel oddělen pomlčkami. Přitom první dvojčíslí je společné pro všechny výrobce letadel. Liší se až druhé a třetí dvojčíslí, které si určuje každý výrobce letadel individuálně.

Příklad tohoto značení je uveden na následujícím obrázku (viz. Obr.1), spolu s konkrétním příkladem a dále také tabulka rozdělení jednotlivých systému dle ATA (viz. Tab. 1).



Obr.1 Příklad členění systémů letounu dle ATA

Příklad číslování SAAB 340 :

27 – Řízení letu

27 – 11 Křídélka

27 – 11 – 05 Ovládací prvky křidélek

| ATA | Název systému |
|----------------------|--|
| ATA 01 | Předmluva |
| ATA 05-12, 18 | Letoun obecně |
| | Letadlové systémy |
| ATA 20 | Drak letounu |
| ATA 21 | Topení a klimatizace |
| ATA 22 | Automatické řízení letu |
| ATA 23 | Komunikace |
| ATA 24 | Elektrická soustava |
| ATA 25 | Vybavení/Zařízení |
| ATA 26 | Požární ochrana |
| ATA 27 | Řízení letu |
| ATA 28 | Palivo |
| ATA 29 | Hydraulická soustava |
| ATA 30 | Ochrana před ledem a deštěm |
| ATA 31 | Signalizace a nahrávací systém |
| ATA 32 | Podvozek |
| ATA 33 | Světla |
| ATA 34 | Navigace |
| ATA 35 | Kyslíková soustava |
| ATA 36 | Pneumatická soustava |
| ATA 37 | Vakuum |
| ATA 38 | Voda/Odpady |
| ATA 39 | Elektronické panely a víceúčelové vybavení |
| ATA 41 | Vodní balast |
| ATA 44 | Kabinové systémy |
| ATA 45 | Systém údržby - CMS |
| ATA 46 | Informační systémy |
| ATA 49 | Pomocná palubní jednotka |
| ATA 50 | Nákladní a doplňková část |
| ATA 51-57 | Konstrukce |
| ATA 60-67 | Vrtule/Rotor |
| ATA 70-84 | Pohonná jednotka |
| ATA 91, 97, 115, 116 | Různé |

Tab. 1 Rozdělení systémů letounu dle ATA

2.4. Dokumenty a technické záznamy provozovatele

2.4.1. Systém technického a letového deníku provozovatele

V údržbě letadel je nutné kromě plánované údržby, která je daná, vycházet i z údajů z provozu, které zaznamenává posádka letadla po každém provedeném letu.

Pro tento účel je používán systém technického a letového deníku provozovatele. Jsou v něm uváděny záznamy o závadách, nesprávných činnostech letadla během provozu a také podrobnosti o veškeré provedené údržbě mezi plánovanou údržbou na základně. Krom toho slouží i k uchování informací letové bezpečnosti a jsou zde zaznamenány údaje o údržbě, určené pro posádku letadla.

Systém technického a letového deníku provozovatele může mít z hlediska rozsahu různou podobu. Jak a z kterých částí je deník složen, si určuje sám provozovatel. Může být vyhotoven formou jednoduchého dokumentu o jedné části, až po složitý systém záznamů. V každém případě by měl obsahovat určité informace potřebné pro správné zpracování provozních údajů. Systém technického a letového deníku každého provozovatele musí být prověřen a schválen leteckým úřadem.

Základní struktura této provozní dokumentace, dle předpisových požadavků, je uvedena v následujících bodech.

V systému technického a letového deníku uvádíme:

- Jméno a adresu provozovatele konkrétního letadla, spolu s úplnou mezinárodní poznávací značkou.
- Osvědčení o uvolnění do provozu CRS, které má platnost od poslední kontroly údržby. Dále se uvádějí veškeré neplánované výměny letadlových celků před plánovanou prohlídkou údržby. Plánovaná údržba se uvádí pouze v případě, že provozovatel nemá možnost kontrolovat ji jinými prostředky.
- Informace nezbytné k zachování letové bezpečnosti. Zapisují se časové údaje o vzletu a přistání a průběžné letové hodiny. Počet letů, přistání, nebo počet letů s přetlakováním se zaznamenává v případě, pokud tento počet přímo ovlivňuje životnost letadla nebo letadlového celku. Zapsané letové hodiny jsou potřebné zejména při plánování údržby a při sledování celků s omezenou životností.

- Záznamy o závadách, poruchách nebo nesprávných činnostech letadla, které ovlivňují letovou způsobilost a bezpečnost letu. Dále také popis předletové prohlídky a množství paliva.
- Seznam odložených závad, které by mohli ohrozit bezpečnost letu a je nutné, aby o nich byla posádka informována.

Všechny výše uvedené údaje vyplňuje posádka letadla a personál údržby. Posádka je odpovědná za bezchybné záznamy o provedeném letu a případných závadách vzniklých za provozu. Personál údržby je potom odpovědný za technické záznamy o veškerých provedených prohlídkách a odstraněných závadách.

Údaje zaznamenané v provozní dokumentaci letadla jsou klíčové při plánování pravidelné údržby a kontroly letové způsobilosti. Po ukončení každého letového dne jsou informace odeslány na oddělení engineeringu konkrétního provozovatele, kde jsou zpracovány k řízení letové způsobilosti.

2.4.2. Dokument MEL a CDL provozovatele

Vyskytne-li se na letounu závada, kterou provozovatel není schopen z nějakého důvodu odstranit, např. nachází-li se letadlo v odlehlé destinaci a zajištění údržby by tak bylo příliš nákladné, je možné závadu odložit. Je třeba podotknout, že není možné odložit jakoukoliv závadu. Seznam závad, které je možné odložit a jejich maximální množství udává dokument MEL – Seznam minimálního vybavení. V tomto dokumentu jsou upřesněny požadavky na odložené závady, omezení, nebo specifické úkoly údržby, za kterých je letadlo s odloženou závadou možné dále provozovat.

Odložené závady se zapisují do seznamu odložených závad – HIL. Jednotlivé listy dokumentu HIL jsou číslovány tak, aby byla zajištěna přímá návaznost na označení v technickém deníku letadla. V záznamech technického deníku musí být uvedeno číslo HIL a příslušné číslo položky, pod kterým je tato závada v seznamu uvedena. Doba odložení závady se určuje z daných údajů z dokumentu MEL. Posádka je před zahájením každého letu povinna projít seznam odložených závad a přizpůsobit let podmínkám, které jsou specifikovány odloženou závadou. Pracovníci engineeringu provedou po obdržení záznamu o použití MEL záznam do programu údržby, kde je závada vedena jako odložená práce. Odstranění závady je následně provedeno v plánované traťové údržbě nebo údržbě na základně.

Do dokumentu CDL se zaznamenává poškození draku vzniklé na letadle za provozu. Postup zapisování takového poškození je podobný, jako u dokumentu MEL, ale vzniklé závady se zapisují do karty poškození draku letadla. Objeví-li se na draku praskliny nebo promáčkliny musí být na základě dokumentu SRM rozhodnuto, zda je možné letoun provozovat za použití MEL.

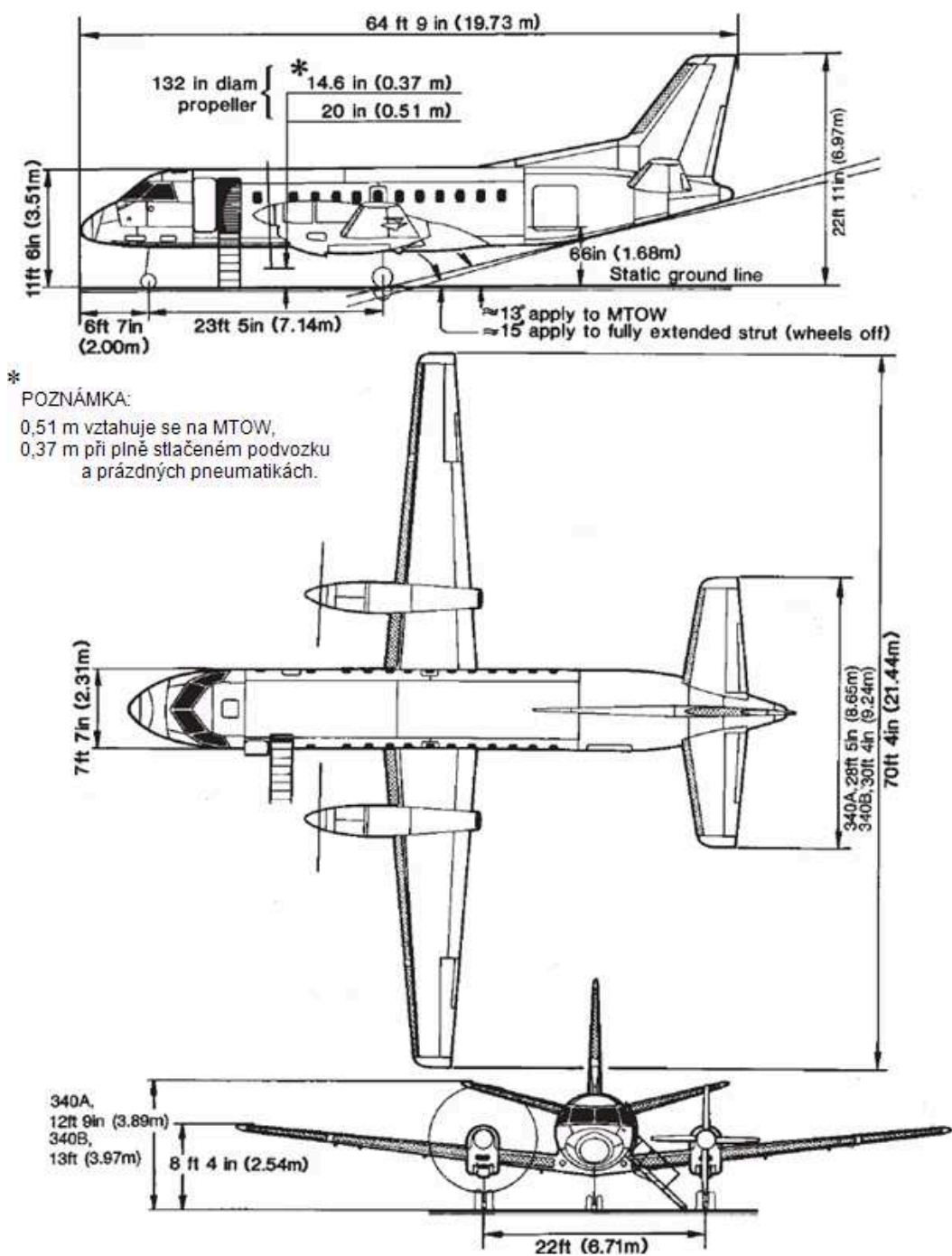
3. PROVOZ A ÚDRŽBA LETOUNU SAAB 340

3.1. SAAB 340

Letadlo SAAB 340 švédské výroby je dvoumotorové, určené pro regionální leteckou dopravu. Je vyráběné ve dvou verzích – A/B. Kabina letounu je přetlakovaná, kruhového průřezu, s maximální kapacitou 37 cestujících nebo 4 tuny užitečného zatížení v nákladní verzi. Motory CT 7 jsou turbovrtulové, vyráběné firmou General Electric. Geometrické charakteristiky letounu jsou znázorněny v následujícím obrázku (viz. Obr.2).

Základní technická data a rozměry:

| | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| maximální cestovní rychlost..... | 502/524km/h (verze A/B) |
| maximální dostup..... | 25 000ft (7 620m) |
| maximální vzletová hmotnost..... | 12 700kg/13 155kg (verze A/B) |
| délka..... | 19,73m |
| výška..... | 6,97m |
| rozpětí..... | 21,44m |



Obr. 2 Letoun SAAB 340 – geometrické charakteristiky

3.2. Údržba letounu SAAB 340

Data pro údržbu letounu SAAB 340 jsou shromažďována podle letového deníku. Jedná se zejména o počet letových hodin, cykly provozu nebo kalendářní dobu. Veškeré tyto lhůty je nutné pečlivě zaznamenávat v provozní dokumentaci a poté zanášet do programu údržby konkrétního letounu.

Obecně potom údržbu dělíme na plánovanou a neplánovanou. Plánovaná údržba je daná intervaly, které určuje výrobce, jsou to v podstatě veškeré úkony důležité pro zachování letové způsobilosti letadla. V případě neplánované údržby se jedná o odstraňování závad vzniklých za provozu.

Intervaly v dokumentaci k letounu SAAB 340 dělíme takto:

FH (Flight Hours) – Počet nalétaných hodin

FL (Flight Levels) - Počet letů

MTH (Month) – Měsíc

Y (Years) - Rok

3.2.1. Intervaly údržby

Trat'ová údržba

Trat'ová prohlídka LC1

Je prováděna po uplynutí 48 hodin. Lhůtu je možné prodloužit na 72 hodin, ale s omezením na 14,2 letových hodin. Prodloužení je však možné pouze s povolením leteckého úřadu. Prohlídka LC1 je prováděna jako běžná denní údržba.

Trat'ová prohlídka LC2

Interval této údržby je 7 dní. Jedná se o tzv. týdenní údržbu.

Těžká údržba (tak jak je uvedena v dokumentu AMP)

Dle letových hodin:

A check – 400 letových hodin

B check – 800 letových hodin

C check – 4000 letových hodin

5000 FH check – Interval 5000 letových hodin

8000 FH check – Interval 8000 letových hodin

Dle počtu letů:

16000/6000 FL check – Interval 16000/6000 počet letů

30000/6000 FL check – Interval 30000/6000 počet letů

30000/12000 FL check – Interval 30000/12000 počet letů

Dle kalendářní doby:

1Y check – Interval 1 rok

2Y check – Interval 2 roky

4Y check – Interval 4 roky

Intervaly údržby je třeba řádně plnit. Plánování jednotlivých prohlídek je nutné provést s předstihem, ještě před tím, než je letoun odstaven k údržbě, k provedení veškerých úkolů pro zachování letové způsobilosti.

Úprava intervalů údržby je možná, ale vždy jen snížením daného intervalu/limitu a s povolením příslušného leteckého úřadu.

Snížení intervalu se uskutečňuje, pokud je na letadle prováděna neplánovaná údržba a další odstavení z důvodu plánované prohlídky by bylo pro provozovatele neekonomické. Prohlídku je tedy možné provést s předstihem. Za žádných okolností nelze ale toto zkrácení intervalu započítat do následujícího intervalu prohlídky a tím ho prodloužit.

3.3. Program údržby a sledování celků s omezenou lhůtou životnosti

Letadlové celky s omezenými lhůtami životnosti jsou sledovány programem údržby. Úkoly údržby vztahující se na celky s omezenou životností jsou do programu údržby zaneseny a poté se zapisováním náletu hodin ze systému technického a letového deníku řídí jejich letová způsobilost.

3.3.1. Tvorba základní struktury programu údržby

Celý postup navrhování programu údržby je velmi složitý proces. Uvedu proto pouze základní schéma tvorby programu údržby v návaznosti na řízení letadlových celků s omezenými lhůtami životnosti. Jak již bylo zmíněno v kapitole o dokumentech údržby, při navrhování programu údržby vycházíme z technické dokumentace pro konkrétní typ

letadla. Předně se jedná o dokumenty MRB a MPD, případně jsou do programu údržby začleněny interní tasky konkrétního provozovatele.

Dokument MPD je členěn do několika kapitol a číslován dle systému ATA. Kapitoly jsou dále rozděleny podle jednotlivých letadlových systémů, z nichž každý obsahuje příslušný seznam údržbových tasků. Číslování těchto tasků je provedeno tak, aby už na první pohled bylo možné určit, o jaký systém se jedná. Dokumenty údržby vydávané výrobcem SAAB jsou zpracované pro všechny verze a použité modifikace letounu SAAB 340. Při navrhování programu údržby, tak nebereme v potaz všechny tasky uvedené v seznamu, ale pouze ty, které přísluší konkrétní používané verzi letadla. Na následující tabulce (viz. Tab.2) je uveden příklad, jakým způsobem se postupuje při zařazování tasku z dokumentu MPD do námi navrhovaného programu údržby.

| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. |
|--------------|------------|---|---------|-----|----------------------------------|----|----|--------------|-----|
| 21-50 | | Cooling | | | | | | | |
| 215001 | 193 194 | Check ACM oil level and replenish if necessary Access: 193DL , 194 CR | LC2 | MRB | AMM: 12-10-21-03 | AF | 1 | 0.10 0.10 | ALL |
| 215002 | 193 194 | Drain and refill ACM oil Access: 193CL , 194BR | 400 FH | MRB | AMM: 12-10-21-03 | AF | 1 | 0.30 0.30 | ALL |
| 215004 | 193 194 | Check for leakage, block and spray nozzle filter contamination NOTE: PRE-MOD 2688 (SB 21-033). Access: 193CL , 194BR | 4000 FH | MRB | AMM: 21-50-35-04 | AF | 1 | 0.20 0.30 | ALL |

Tab. 2 Zařazování úkolu údržby z dokumentu MPD

Postup při zařazování tasku do programu údržby:

- [1.] **Task. No.** – Označuje číslo tasku dle normy ATA.

215001 – číslo 21 zde značí systém klimatizace

Uvádí se:

Individual task number

System and powerplant program task number

Structural program task number

Zonal inspection program task number

- [2.] **Zone** – Označení zóny, kde je údržbový úkol prováděn.

- [3.] **Description** – Zde je stručný popis, co je třeba v konkrétním úkolu údržby provést.

Krom toho jsou zde uvedeny ještě doplňující informace. Uvádí se zde odkazy na servis bulletiny nebo na různé výjimky, které jsou při posuzování, zda daný úkol do programu údržby zařadit důležité.

Například v příloženém obrázku je u tasku č.215004 uveden v poznámkách odkaz na servis bulletin 21-033. Při navrhování programu údržby to znamená, že pokud je tento servis bulletin na letadle již proveden, není nutné daný task do programu údržby zavádět.

- [4.] **Interval** – Na tomto místě je zapsán maximální interval, při kterém je nutné daný task provést. Při plánování údržby nebo řízení celků s omezenou životností se jedná o jeden z nejdůležitějších údajů, kterým se řídíme. Intervaly se uvádějí počtem letových hodin, počtem letů, vzletů a přistání.

- [5.] **MRB/MPD** – Odkaz na příslušný dokument, který se vztahuje k danému úkolu údržby.

- [6.] **AMM/CMM** – Odkaz na dokument, který upřesňuje daný úkol údržby.

- [7.] **AF** – Označuje požadovaný stupeň kvalifikace personálu údržby, ke splnění daného úkolu.

Uvádí se:

AF – Airframe – drak letadla

EA – Electronics/Avionics – Elektrické a avionické systémy letadla

CS – pohonná jednotka a APU

- [8.] **Maintenance Man Hours** – Udává pracnost údržby. Jedná se o číselný údaj vyjádřený formou normohodin, kterým se určuje doba potřebná ke splnění daného úkolu v závislosti na personálu údržby. Do této doby nejsou zahrnuty jakékoliv přípravné práce, jako je demontáž okolních letadlových dílů, nebo celků, příprava nářadí apod.
- [9.] **Maintenance Time** – Doba potřebná k provedení daného úkolu. Tento údaj společně s předchozím je rovněž neméně důležitý při plánování údržby.
- [10.] **Effectivity** – Specifikuje pro jakou verzi letadla nebo sériové číslo letadlového dílu nebo celku, je daný úkol údržby určený.
- Uvádí se:
- A – verze SAAB 340 A
 - B – verze SAAB 340 B
 - ALL – obě zmíněné verze
 - S/N – seriové číslo (např. S/N 004-159)
 - GEN I, GEN II, GEN III, CARGO – generace interiéru nebo nákladní verze

Při tvorbě programu údržby je pro rozhodnutí, zda se daný task vztahuje na námi provozované letadlo, určuje zejména podle sloupce č.3 „Description“ a sloupce č.10 „Effectivity“. Dále je v uvedené tabulce nutné přihlížet k daným modifikacím. Nejdříve tedy posoudíme samotný task a uvedené poznámky, které nám přímo určí zda ho zařadit do programu údržby. Údaj o efektivitě nám potom udává použití pro konkrétní verzi letadla.

Uvedený příklad je pouze zlomek celého postupu plánování a tvorby programu údržby a slouží jen jako nastínění problematiky, v souvislosti s řízením letadlových celků s omezenou lhůtou životnosti. V praxi je plánování a tvorba programu údržby velice složitý proces, ve kterém je nutné přihlížet k velkému množství modifikací vydaných jak výrobcem, tak leteckými nařízeními. Jedná se zejména o servisní bulletiny a příkazy k zachování letové způsobilosti. Vytvořený program údržby musí také před používáním prověřit a schválit příslušný letecký úřad.

3.3.2. Základní struktura programu údržby – Microsoft Excel

Program údržby je možné vytvořit za použití běžně dostupného softwaru. Jedním z nich je tabulkový editor Microsoft Excel. Hlavní výhodou takto vytvořeného programu údržby jsou nižší pořizovací náklady, v porovnání s komplexními programy přímo určenými pro řízení letové způsobilosti letadel. Při navrhování takového programu je však nutné vytvořit celou řadu tabulek s matematickými funkcemi, do kterých poté vkládáme data z provozu letadla. Nevýhodou je tedy velká pracnost při tvorbě a obtížné zavádění dalších letadel při rozšiřování letadlové flotily. Takto vytvořený program údržby poskytuje základní funkce a nelze u něj počítat s velkou efektivitou při srovnání s komplexnějšími programy. Pro svou jednoduchost je však takový program údržby vhodným příkladem. Na následující obrazové příloze programu údržby vytvořeného v programu Microsoft Excel si uvedeme, jak se provádí zapisování provozních dat a následné sledování intervalů a lhůt letadlových celků s omezenou životností.

V prvním případě (viz Tab. 3), je znázorněn systém záznamů a sledování letových hodin a cyklů. Letové hodiny/cykly se do programu zapisují po každém letovém dnu ze systému letového a technického deníku letadla. Za řádné vyplnění záznamů je odpovědné oddělení engineeringu konkrétního provozovatele. Letové hodiny/cykly zapsané do programu údržby se automaticky započítávají do veškerých sledovaných intervalů a to pomocí předem vytvořených vzorců. Na tabulku záznamu letových údajů letadla (Tab. 3) navazuje tabulka záznamů letových údajů motoru (Tab. 4). Zapisování a započítávání letových hodin je v obou případech provedeno identicky. V jednotlivých buňkách se uvádí datum, letové hodiny a letové cykly.

| Daily and Total record of the Aircraft Operation | | | | | | | |
|--|-----|--------|-------|-------|--------|---|-------|
| Total | | Daily | | Total | | | |
| Date | F/H | Cycles | F/H | Min | Cycles | | |
| Transfer: | | | 35059 | 22 | 0 | 0 | 36969 |
| 1.1.2012 | 5 | 6 | 35064 | 22 | | | 36975 |
| 2.1.1900 | 10 | 20 | 35074 | 22 | | | 36995 |
| 3.1.1900 | 50 | 2 | 35124 | 22 | | | 36997 |

Tab. 3 Systém záznamů letových údajů letadla

| Engine operation s/n 367351 | | | | | |
|-----------------------------|---|--------|-------|---|--------|
| from Major inspection | | | Total | | |
| F/H | | Cycles | F/H | | Cycles |
| 0 | 0 | 0 | 31022 | 0 | 33129 |
| 5 | 0 | 6 | 31027 | 0 | 33135 |
| 15 | 0 | 26 | 31037 | 0 | 33155 |
| 65 | 0 | 28 | 31087 | 0 | 33157 |

Tab. 4 Systém záznamu letových údajů motoru

Ve druhém případě je uvedena tabulka (viz Tab. 5), kde jsou uvedeny konkrétní celky s omezenou lhůtou životnosti. Započítávání náletu hodin jednotlivých dílů a celků je prováděno automaticky ze záznamů letových hodin a cyklů z předchozí tabulky. Operátor poté pouze sleduje uvedené intervaly a dbá na to, aby žádný z nich nepřekonal svou lhůtu životnosti.

| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. |
|--------|-------------------------------------|--------|----|-------|------|-------|------|------|-----|--------------|---|--------|-----|------|
| 212102 | Vacuum clean filter. P/N: 471749 | 471749 | - | 35859 | 603 | 35059 | 800 | 800 | fh | If installed | AMM: 21-21-05/401,701 | 131 | 1 | 0,25 |
| 212104 | Filter replacement. P/N: 471749 | 471749 | - | 38059 | 2803 | 35059 | 3000 | 3000 | fh | | AMM: 21-21-05/401 IPC:21-20-00 Fig.1 | 131 | 1 | 0,25 |
| 212106 | Filter replacement QB0441 | QB0441 | - | 39059 | 123 | 35059 | 4000 | 4000 | fh | | AMM:21-21-05-401 IPC:21-20-00 Fig. 1 | 210,16 | 1 | |

Tab. 5 Celky s omezenou lhůtou životnosti

V jednotlivých oddílech jsou uvedeny tyto informace:

- [1.] **Task** – číslo konkrétního tasku dle normy ATA
- [2.] **Description** – stručný popis o jaký díl nebo celek se jedná
- [3.] **P/N** – part number
- [4.] **S/N** – serial number
- [5.] **Next Due** – při jakém počtu hodin bude provedena další prohlídka

- [6.] ***Remaining*** – časový interval do další prohlídky
- [7.] ***Last Done/ Check*** – údaj v časovém intervalu o poslední provedené prohlídce
- [8.] ***Remain From Last Done*** – interval daný provozovatelem
- [9.] ***MPD Limit*** – interval daný výrobcem v dokumentu MPD
- [10.] ***fh/fl/m/Y*** - použitý časový údaj (letové hodiny, letové cykly, měsíce, roky)
- [11.] ***Remark*** – upřesňující údaje k danému tasku
- [12.] ***References*** – odkaz na podrobné informace v dokumentu AMM
- [13.] ***Zone*** – označení příslušné zóny
- [14.] ***Men*** – počet pracovníků údržby potřebných k provedení daného tasku
- [15.] ***MHRS*** – vyjádření doby v normohodinách na daný úkol

Sloupec s údajem o intervalu příští prohlídky [5.] a sousední sloupec, s údajem o lhůtě zbývajících do následující prohlídky [6.] je barevně označen. Barevné označení slouží v tomto případě k usnadnění sledování provozních lhůt za provozu. Nastavení, při jakém časovém údaji nebo jakým způsobem bude zbývajících lhůta indikovaná, záleží na samotném provozovateli. V uvedeném příkladu je použita zelená, oranžová a červená barva. Zelená signalizuje, že lhůta příslušného dílu nebo letadlového celku je dostatečně dlouhá. Oranžová poukazuje na brzké vypršení této lhůty a červená již upozorňuje na nutnou údržbu v nejbližší možné době.

V tabulce č. 6 je obdobná struktura i pro motor CT7. Provozní lhůty se u motoru a motorových celků sledují stejným způsobem. Provedení tabulky je tedy s malými odchylkami prakticky totožné s předchozí tabulkou.

| Engine: | | CT7-5A2 | | S/N 367xxx | | | RH | | |
|-----------------------------|-----------------------------|----------------|--------------|----------------------------|---------------------------------|------------------|--------|-------|-----------|
| description | section | P/N | S/N | Next due AIRCRAFT fl | Last CHECK AIRCRAFT fl | ENGINE Logged | remain | limit | fh/fl/m/Y |
| | Serial Number: 367xxx | | | | | | | | |
| Stage 1 Blade disk | Compresso r rotor parts | 6044T3 8G09 | GLHTEK FG | 48437 | 27648 | 4411 | 20789 | 25200 | FL |
| Spacer ring (stages 1,2) | Compresso r rotor parts | 5051T4 7P02 | PAMG36 95 | 34652 | 27648 | 26996 | 7004 | 34000 | FL |
| Stage 2 Blade disk | Compresso r rotor parts | 6061T0 5P02 | GLHG80 04 | 39719 | 27648 | 22029 | 12071 | 34100 | FL |
| Stage 3 and 4 Blade disk | Compresso r rotor parts | 6044T4 1P09 | GLHTEL DC | 47437 | 27648 | 4411 | 19789 | 24200 | FL |

Tab. 6 Celky s omezenou lhůtou životnosti – motor CT7

Význam jednotlivých oddílů je následující:

- [1.] **Description** – popis o jaký díl nebo celek motoru se jedná
- [2.] **Section** – určení kde se na motoru příslušný díl nebo celek nachází
- [3.] **P/N** – part number
- [4.] **S/N** – serial number
- [5.] **Next due AIRCRAFT fl** – při jakém hodinovém náletu letadla bude provedena další prohlídka motorového celku nebo dílu
- [6.] **Last CHECK AIRCRAFT FL** – hodinový nálet letadla ve chvíli, kdy byl na něj motor, motorový díl nebo celek instalován
- [7.] **Engine Logged** – nálet motoru, motorového dílu nebo celku ve chvíli, kdy byl instalován na letadlo
- [8.] **Remain** – počet letových hodin do následující prohlídky konkrétního motorového dílu, nebo celku
- [9.] **Limit** – limit konkrétního motorového dílu nebo celku
- [10.] **fh/fl/m/Y** – použitý časový interval (letové hodiny, letové cykly, měsíce, roky)

3.3.3. Program údržby - Quantum

Většina leteckých provozovatelů využívá software programu údržby, který je k tomu přímo určený. Jedním z těchto programů je software Quantum, který byl navržen pro údržbové organizace s cílem usnadnit veškeré činnosti při řízení údržby letadel a zachovávání letové způsobilosti. V řízení údržby pokrývá celou oblast činností, jako je plánování pravidelné údržby, propojení se skladem náhradních dílů, ale i výměny dílu s dalšími provozovateli. Dále poskytuje funkci integrovaných pracovních karet, které usnadňují práci jak při plánování údržby, tak samotnému personálu při provádění konkrétních úkolů údržby.

Program údržby Quantum je vytvořen systémem modulů. Struktura těchto modulů je v programu aplikovaná pomocí funkčních ikon a může být následující:

- sklad
- letadlo
- prodej/výměna dílů
- objednávky
- plánování

Hlavním rozdílem oproti předchozímu programu údržby, je zavádění jednotlivých úkolů údržby. Při navrhování programu údržby pomocí softwaru Microsoft Excel, bylo nutné zavést pouze ty tasky, příslušející konkrétní modifikaci letadla. V programu údržby Quantum se základní struktura tvoří odlišně. Do programu zavedeme tasky z technické dokumentace, které přísluší všem verzím a modifikacím letounu SAAB 340. Po vyhotovení této celkové struktury už se do programu zavede konkrétní verze nebo modifikace letounu SAAB 340 a program Quantum již sám z této struktury vyhotoví program údržby, daný pro tento typ letounu SAAB 340.

Je tedy zřejmé, že počáteční navrhování programu údržby v programu Quantum je více náročné, nicméně při zavádění dalších letadel z flotily provozovatele, už je postup velice jednoduchý. Nesmíme taky opomenout fakt, že Quantum je komplexní program k udržování letové způsobilosti letadel a umožňuje i správu skladových zásob, nakupování náhradních dílů, plánování údržby apod.

Sledování intervalů prohlídek a celků s omezenou lhůtou životnosti je rovněž provedeno jinak a to s přihlédnutím k snadnému uživatelskému prostředí. V předchozím

programu údržby bylo nutné kontrolovat velké množství údajů z předem vyhotovených tabulek. V programu Quantum tento problém zcela odpadá, jelikož je možné vygenerovat tabulku s aktuálními daty o blížící se plánované údržbě nebo končící provozní lhůtě letadlového celku. S touto tabulkou je možné dále pracovat a řadit v ní úkoly údržby dle nejmenšího intervalu prohlídky po největší, apod. S použitím těchto funkcí se tedy operátorovi, který má na starosti plánování údržby a řízení letové způsobilosti letadla a letadlových celků velice usnadňuje činnost.

Tabulka generovaná programem Quantum, s intervaly následujících prohlídek a zbývajících lhůt životnosti letadlových celků je uvedena níže (viz Tab.7).

| Policy | Tail Number | Sched Date | Hours Rem | Pos Ref | Part Serial | Side | Part | Part Desc |
|-------------|-------------|------------|-----------|-----------------------------------|-------------|------|-----------|------------------|
| A check | CCN | 13.10.2001 | 118 | | | | | |
| 262205 | CCN | 13.10.2001 | 118 | ATA26 - FIRE PROTECTION | | | NHA | |
| 335001 | CCN | 13.10.2001 | 118 | 33 - EMERGENCY LIGHT POWER SUPPLY | | | NHA | |
| 271210 | CCN | 14.10.2011 | 121,08 | ATA27 - FLIGHT CONTROLS | | | NHA | |
| 272208 | CCN | 14.10.2011 | 121,08 | ATA27 - FLIGHT CONTROLS | | | NHA | |
| JBR7201 | CCN | 14.10.2011 | 121,08 | 72 - VALVE BLEED | AEX10173 | RH | 6068T56PO | VALVE-ANTI-ICING |
| B check 2/2 | CCN | 14.10.2011 | 121,08 | | | | | |
| 261302 | CCN | 14.10.2011 | 150 | ATA26 - FIRE PROTECTION | | | NHA | |

Tab. 7 Quantum – intervaly prohlídek a celků s omezenou životností

3.3.4. Rotace letadlových celků s omezenou lhůtou životnosti

V případě, že dojde k vypršení lhůty životnosti jakéhokoliv letadlového celku, je nutné provést patřičné kroky k zajištění letové způsobilosti letadla.

Osoba, která je pověřena plánováním údržby vyhotoví pracovní příkaz pro personál údržby a celek nebo díl, kterému vypršela provozní lhůta, musí být demontován.

Demontovaný díl je poté nutné řádně označit příslušným štítkem, aby nedošlo k záměně nebo zpětné montáži neprovozuschopného dílu na letadlo.

Provedení štítku je následující:

- **Unserviceable** – nepoužitelný (Obr. 3)

Jedná se o letadlový díl nebo celek, který je z určitých důvodů nezpůsobilý provozu. Může se jednat o nesprávnou funkci, poškození nebo vypršení dané lhůty životnosti.

Takto označený díl nesmí být za žádných okolností instalován na letadlo.

UNSERVICEABLE

DESCRIPTION

☐ OH ☐ Repair ☐ Inspect

☐ Performance in JOB AIR WO

PN

QUANTITY

S/N

REMOVED FROM (A/C S/N)

DEFECT DESCRIPTION (English only)

WO / WP

JC / TASK

CERTIFYING STAFF DATE

LIMITED LIFE APPLICABILITY ☐ No ☐ Yes (see below)

TSN CSN

TSO CSO

☐ To be scrapped ☐ Store for future repair

☐ In JOB AIR WO

☐ Outsource

STORE MANAGER

Obr. 3 Štítek pro označení nepoužitelného celku nebo dílu

- **Serviceable** – provozuschopný (Obr. 4)

Jedná se o provozuschopný díl nebo celek, který je možné montovat na letadlo.

SERVICEABLE

DESCRIPTION

☐ New ☐ OH ☐ Repaired ☐ Used from

PN

QUANTITY

S/N OR BATCH NO

SUPPLIER

Owner ☐ JOB AIR ☐ Other

REMARKS

.....

INSPECTED BY DATE

LIMITED LIFE APPLICABILITY ☐ No ☐ Yes (see below)

TSN CSN

TSO CSO

SHELF LIFE EXPIRES

When used for troubleshooting:

| | | |
|----------------|----------------|----------------|
| RE - INSPECTED | RE - INSPECTED | RE - INSPECTED |
| DATE | DATE | DATE |
| RE - INSPECTED | RE - INSPECTED | RE - INSPECTED |
| DATE | DATE | DATE |

Obr. 4 Štítek pro označení provozuschopného celku nebo dílu

- **Temporarily Removed** – dočasně demontováno (Obr. 5)

Letadlový díl nebo celek označený jako dočasně demontovaný, je takový díl, u kterého je podezření na nesprávnou funkci. U tohoto dílu musí být provedena zkouška správné funkce, tzv. troubleshooting. Pokud je potvrzeno, že díl funguje nesprávně, je označen červeným štítkem – unserviceable. V opačném případě je opatřen zeleným štítkem - serviceable a je možné ho instalovat na letadlo.

TEMPORARILY REMOVED

P/N

S/N

DESCRIPTION

QUANTITY

AIRCRAFT S/N , REG. MARK

LOCATION ON A/C

WP JC

DATE OF REMOVAL

SIGN, STAMP

Obr. 5 Štítek pro označení dočasně demontovaného celku nebo dílu

Po demontáži letadlového dílu nebo celku, kterému vypršela provozní lhůta a po pečlivém označení příslušným štítkem, je nutné tento díl také vhodně uskladnit. Uskladnění se provádí až do doby, než bude odeslán do generální opravy, nebo úplně vyřazen v případě dílů s certifikovanou provozní lhůtou. Každý provozovatel musí mít k tomuto účelu zřízený sklad a dodržovat skladovací podmínky, aby nemohlo dojít k záměně provozuschopných a neprovozuschopných dílů.

3.3.5. Rozdělení celků s omezenou životností

Při údržbě rozdělujeme letadlové celky s omezenými lhůtami životnosti do dvou základních kategorií.

Jsou to tzv. :

- **Consumer labels** – spotřební materiál

Jedná se o díly, které se po vypršení své provozní lhůty, již nedají údržbou uvést do provozuschopného stavu a dále používat. Po ukončení životnosti je nutné je demontovat a zlikvidovat dle daných postupů. Jedná se například o filtry, těsnění apod.

- **Rotable** – díly, které je možné opětovně použít

V tomto případě mluvíme o dílech, které je možné po vypršení lhůty a odpovídající opravě v rozsahu daném technickou dokumentací zpětně montovat na letadlo.

U těchto dílů dále rozlišujeme tři varianty, jak s nimi nakládat.

Jedná se o tyto možnosti:

Outride – nezpůsobilý díl je nahrazen dílem novým, jedná se o nejdražší variantu,

Exchange – nezpůsobilý díl je nahrazen způsobilým, který je demontovaný z jiného letadla stejného typu a modifikace,

Repair – nezpůsobilý díl je poslán do generální opravy a následně jako způsobilý instalován na letadlo.

ZÁVĚR

Ve své bakalářské práci se zabývám letadlovými celky s omezenou lhůtou životnosti. Svou vlastností, která je daná omezenou životností, jsou tyto celky důležitým prvkem při provozu a údržbě letecké techniky. Bez důsledného sledování a řízení těchto celků není možné splnit požadavky na letovou způsobilost. K tomuto účelu je každý provozovatel letadel povinen zajistit zřízení systému záznamů a sledování provozních lhůt všech celků s omezenou životností. Při psaní bakalářské práce jsem postupoval dle zadání, ve kterém bylo požadováno popsat stávající činnost s řízením rotace letadlových celků a uplatnění jejich lhůt při zabezpečování údržby s přihlédnutím k aktuální legislativě.

V úvodu práce jsem vycházel z platné legislativy, konkrétně z Nařízení komise Evropského společenství č.2042/2003, Part M. Část M nám udává právní rámec, který specifikuje a upřesňuje činnosti, související s celky s omezenou životností. Je velmi důležité, aby všechny osoby zapojené do řízení zachování letové způsobilosti byli s tímto předpisem obeznámeni a řádně ho dodržovali.

Dále již navazuji na samotnou údržbu letadel. V kapitole o údržbě letadel se nejprve podrobně věnuji technické dokumentaci. S touto dokumentací jsem se musel při tvorbě práce seznámit a pečlivě ji nastudovat. V práci uvádím obecnou strukturu této dokumentace, ale ve skutečné praxi může být tato struktura odlišná a doplněna o další části dle provedení konkrétního výrobce.

V další části popisuji systém technického a letového deníku provozovatele, který již úzce souvisí s řízením celků s omezenými lhůtami životnosti. V tomto deníku jsou vedeny údaje o provedeném letu, ze kterých vycházíme při určování zbývajících životností letadlových celků.

Pro znázornění činností, které se vážou na celky s omezenými lhůtami životnosti, jsem si zvolil letoun SAAB 340. Pro tento letoun jsem nastínil navrhování programu údržby a dále sledování provozních lhůt tímto programem. Do práce jsem začlenil dva modely programu údržby. Jako první jsem zvolil základní model, vytvořený formou běžně dostupného softwaru Microsoft Excel, který je výhodný zejména pro svou cenovou dostupnost. V druhém případě se zabývám programem údržby Quantum, který je pro účel řízení údržby a sledování celků s omezenou životností mnohem výhodnější. Vlastnosti obou zmíněných programů údržby jsou v práci uvedeny.

Na závěr své bakalářské práce jsem zařadil rozdělení a další postupy při údržbě letadlových celků s omezenou životností.

Při tvorbě bakalářské práce jsem se seznámil s celou řadou nových, pro mě dosud neznámých postupů a činností v údržbě letadel. Získání těchto nových znalostí oceňuji a věřím, že mi budou dále platné v praktickém životě. Vzhledem k tomu, že by má práce měla plnit výukový charakter zároveň doufám, že splní svůj účel a poslouží jako vhodný text pro vzdělávání dalších odborníků v leteckém odvětví.

ZHODNOCENÍ CÍLŮ

Hlavním cílem bakalářské práce bylo získání celkového obrazu o problematice řízení letadlových celků s omezenými lhůtami životnosti. Součástí tohoto požadavku bylo vytvoření vhodného výukového materiálu zakončeného testovými otázkami. Z výsledků zkušebních testů lze usoudit, že zvolený výklad daného tématu je postačující. I přes to, že se jedná o velmi rozsáhlou látku, splnil i nejhůře vyplněný test hodnocení dostačujícím znalostem (ve vysokoškolském hodnocení známka 3, tedy dobře). K tomu, aby byla výuka této problematiky ještě více efektivní, bylo by vhodné ji rozdělit do více výukových bloků.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] EU NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 2042/2003 : Zachování letové způsobilosti letadel a leteckých výrobků, letadlových částí a zařízení a schvalování organizací a personálu zapojených do těchto úkolů. Nařízení Evropského Společenství pro bezpečnost letectví. 20. Listopadu 2003, 2042, s. 1-165. Dostupný také z WWW: <<http://www.caa.cz/legislativa/zakladni-informace-k-narizeni-komise-es-c-2042-2003>>
- [2] NĚMEC, V. Letecká legislativa : Studijní modul 10. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2006. 216s. ISBN 80-7204-366-8.
- [3] SAAB 340 AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL. Linkoping : SAAB Aircraft AB, 2005. 10s.
- [4] SAAB 340 MAINTENANCE PLANNING DOCUMENT. Linkoping : SAAB Aircraft AB, 2006. 22s.
- [5] SAAB 340 MAINTENANCE REVIEW BOARD REPORT. Linkoping : SAAB Aircraft AB, 2005. 6s.
- [6] SAAB 340 ILLUSTRATED TOOL AND EQUIPMENT MANUAL. Linkoping : SAAB Aircraft AB, 2010. 2s.
- [7] SAAB 340 AIRCRAFT ILLUSTRATED PARTS CATALOG. Linkoping : SAAB Aircraft AB, 2007. 33s.
- [8] SAAB 340 WEIGHT AND BALANCE MANUAL. Linkoping : SAAB Aircraft AB, 2005. 1s.
- [9] SAAB 340 STRUCTURAL REPAIR MANUAL. Linkoping : SAAB Aircraft AB, 2011. 33s.
- [10] SAAB 340 JOB CARD. Linkoping : SAAB Aircraft AB, 2003. 1s.

- [11] ATA 100 Chapters and Section Headings. Dostupné z WWW :
<<http://www.s-techent.com/ATA100.htm>> (27. března 2012)
- [12] SAAB AIRCRAFT AB, Dostupné z WWW :
<<http://www.saabaircraftleasing.com>> (29. března 2012)

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|---|----|
| Obr. 1 Příklad členění systémů letounu dle ATA..... | 25 |
| Obr. 2 Letoun SAAB 340 – geometrické charakteristiky..... | 31 |
| Obr. 3 Štítek pro označení nepoužitelného celku nebo dílu..... | 43 |
| Obr. 4 Štítek pro označení provozuschopného celku nebo dílu..... | 44 |
| Obr. 5 Štítek pro označení dočasně demontovaného celku nebo dílu..... | 45 |

SEZNAM TABULEK

| | |
|---|----|
| Tab. 1 Rozdělení systémů letounu dle ATA..... | 26 |
| Tab. 2 Zařazování úkolu údržby z dokumentu MPD..... | 34 |
| Tab. 3 Systém záznamů letových údajů letadla..... | 37 |
| Tab. 4 Systém záznamů letových údajů motoru..... | 38 |
| Tab. 5 Celky s omezenou lhůtou životnosti..... | 38 |
| Tab. 6 Celky s omezenou lhůtou životnosti – motor CT7..... | 40 |
| Tab. 7 Quantum – intervaly prohlídek a celků s omezenou životností..... | 42 |

SEZNAM PŘÍLOH

| | <i>Název přílohy</i> | <i>Strana</i> |
|----------------|---|---------------|
| Příloha I. : | JobCard – ukázka provedení pro systém klimatizace | I |
| Příloha II. : | Service Bulletin – volitelný servis bulletin pro systém klimatizace | III |
| Příloha III. : | Test k výukové části | VI |

PŘÍLOHA I. : Job Card – ukázka provedení pro systém klimatizace

SAAB 340



Job Card

| | | | |
|----------------------------|--|------------------------------------|----------------|
| INTERVAL: 4000FH | AIR CONDITIONING COOLING | ACCESS PANEL(S): 193CL 194BR | CARD NO: |
| CODE: MRB | Check for Leakage, Block and Spray Nozzle Filters Contamination. | | ACFT NO: |
| MHRS-MEN: 0.2 – 1 | | | INSP DATE: |
| SKILL: AF | | | SIGN OFF MECH: |
| TASK NO: 215004 | ZONE: 193, 194 | | SIGN OFF INSP: |
| TASK NO INCLUDED: | | | |

WATER COLLECTOR SPRAY FILTER REMOVAL/INSTALLATION

Reference: AMM: 21–50–35–401.

1. General

This pageblock gives you the procedure to do the removal and installation of the water collector spray filter.

NOTE: The following procedures apply to either LH or RH collector spray filter removal and installation. Left-hand filter removal/installation is described.

2. Procedure (MRB 215004)

REF. FIG. 401

A. Equipment – None

B. Materials

(1) Detergent – local supply.

C. Job Set-Up

(1) Make the aircraft safe for maintenance.

(2) Remove fairing panel 193CL (194BR for RH side).

D. Removal

(1) Hold filter assembly (3) by its end flats and release and remove union nuts (2 and 4).

(2) Disconnect tubes (1 and 5) and remove filter assembly (3).

(3) Cap fitting ends of filter assembly (3) and open ends of tubes (1 and 5).

E. Cleaning

(1) Remove the caps from the filter assembly (3).

NOTE: Do not disassemble the filter while cleaning.

(2) Submerge and soak the filter in a detergent/water solution.

(3) After a reasonable soak period, reverse flush the filter with water to remove all loosened debris.

(4) Cap fitting ends of the filter assembly (3).

F. Installation

(1) Uncap fitting ends of filter assembly (3) and tubes (1 and 5).

EFFECTIVITY: ALL

PRE-MOD 2688

MASTER

215004

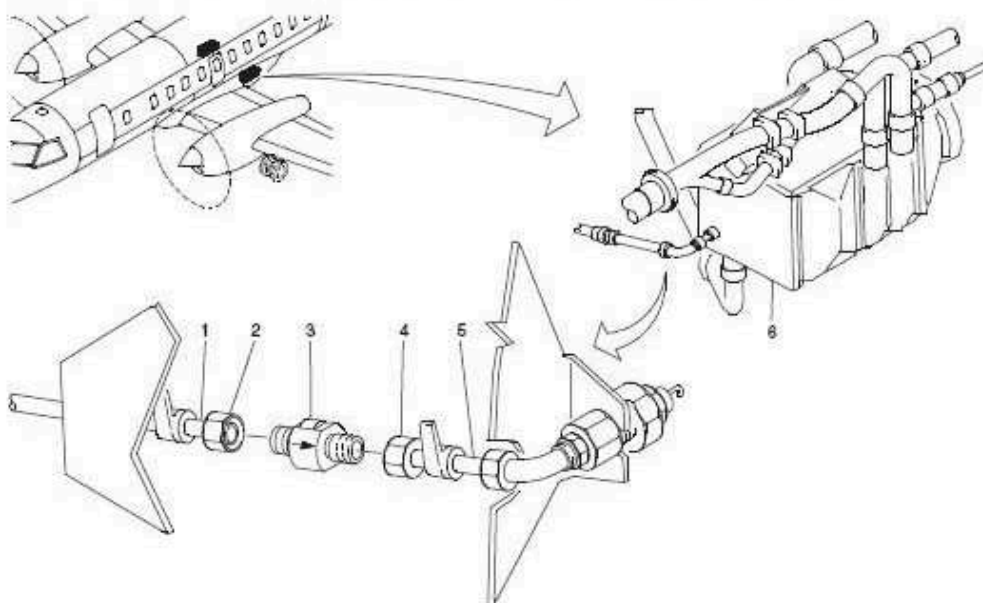
Page 1 / 2
Jul 01/03

*Job Card*

- (2) Observe flow direction arrow on filter assembly body (3) and position filter assembly (3) between tubes (1 and 5) with arrow pointing towards heat exchanger (6).
- (3) Connect union nuts (2 and 4). Hold filter assembly by its end flats and tighten union nuts (2 and 4).
- (4) Install fairing panel 193CL (194BR for RH side).

G. Job Close-Up

- (1) Remove all the tools and equipment from the work area, make sure the area is clean.



A188B

Water collector spray filter – Removal and installation
FIG. 401

EFFECTIVITY: ALL

PRE-MOD 2688

MASTER

215004

Page 2 / 2
Jul 01/03

SAAB 340

Service Bulletin



ATA CHAPTER: 21

AIR CONDITIONING – REFRIGERATION UNIT – ECS WATER FILTER REMOVAL

Mod No.2688

1. PLANNING INFORMATION

A. EFFECTIVITY

(1) Aircraft:

Aircraft Mfg. Serial No's SAAB SF340A – 004 thru – 159 by Service Bulletin.

Aircraft Mfg. Serial No's SAAB 340B – 160 thru – 399 by Service Bulletin.

NOTE: It is recommended to include Service Bulletin SAAB 340–21–023 (Mod No 1939) before or in conjunction with this Service Bulletin.

(2) Spares: Water filter assembly (P/N 26225)

B. REASON

Air cycle machines with a high level of nozzle erosion have been observed by the ACM vendor during overhaul of ACM's on other aircraft programs.

The water that comes from the condenser mixer, that is in the line to the fog nozzle to spray on the dual heat exchanger, backs up. The openings in the filter do not let all of the water pass sufficiently. The water that backs up into the turbine section of the air cycle machine's causes erosion of the nozzles in the air cycle machine's turbine section.

The solution is to remove the filter. This will permit the water to flow more freely.

C. DESCRIPTION

This Service Bulletin gives instructions for:

- the removal of the water filter upstream of the fog nozzle.
- the removal of the filter element from the the filter assembly.
- the installation of the filter assembly.

D. COMPLIANCE

Optional

E. APPROVAL

The technical content of this Service Bulletin is LFV approved under the authority of Production Certificate No. 2:III.

F. MANPOWER

1 man 0,5 hour.

Labour cost at operators expense.

G. MATERIAL – COST AND AVAILABILITY

Free of charge.

17 June 1996

340–21–033

Revision 01, 02 January 1997

Page 1 of 3

**H. TOOLING**

N/A

I. WEIGHT AND BALANCE

None

J. ELECTRICAL LOAD DATA

N/A

K. REFERENCES

Aircraft Maintenance Manual (AMM)

AMM 21-50-35

L. OTHER PUBLICATIONS AFFECTED

AMM

2. ACCOMPLISHMENT INSTRUCTIONS

NOTE: To be incorporated during scheduled inspection and / or overhaul period.

REF. FIG.1

A. REMOVAL

- (1) Remove the water filter P/N 26225 (REF. AMM 21-50-35)
- (2) Remove the safety wire from the water filter
- (3) Separate the two halves of the filter assembly.
- (4) Remove and discard the packing.
- (5) Apply heat to the head assembly to loosen the epoxy bond with the filter element.
- (6) Push the filter element out of the head assembly.

B. INSTALLATION

- (1) Use the vibration peen method to identify the change on the body of the filter body as follows: "FILTER ELEMENT REMOVED"
- (2) Clean the head assembly and the body with M.E.K. or equivalent.
- (3) Install a new packing (NAS 1593-118) on the head assembly.
- (4) Assemble the two halves of the filter assembly.
- (5) Safety the water filter assembly with the lockwire.
- (6) Install the modified water filter into the aircraft. (REF. AMM 21-50-35)
- (7) Return the aircraft into service.

17 June 1996

340-21-033

Revision 01, 02 January 1997

Page 2 of 3



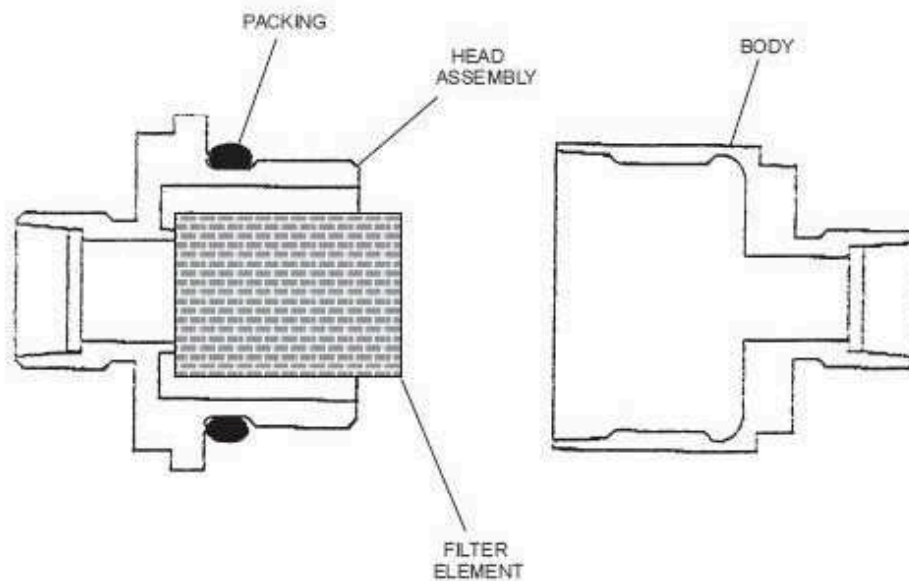
3. MATERIAL INFORMATION

A. Modification Kit No SAAB 340-21-033-01 contains:

| Item | Part Number | Qty | Nomenclature | Designation | Remarks |
|------|--------------|-----|--------------|-------------|---------|
| — | NAS 1593-118 | 2 | Packing | — | — |

B. Local supply

| Item | Part Number | Qty | Nomenclature | Designation | Remarks |
|------|-------------|-----|--------------|----------------|---------|
| — | TT-M-261 | AR | M.E.K | Cleaning agent | — |



A15521

Water filter assembly.
FIG. 1

17 June 1996

340-21-033

Revision 01, 02 January 1997

Page 3 of 3

PŘÍLOHA III. : Test k výukové části

Otázky k výukové prezentaci - Řízení letadlových celků s omezenými lhůtami

- 1.) Která z příloh Nařízení komise (ES) č.2042/2003 se po legislativní stránce zabývá letadlovými celky s omezenými lhůtami životnosti?
 - a) Příloha III Part 66 – Osvědčující personál.
 - b) Příloha IV Part 147 – Požadavky na výcvikové organizace.
 - c) Příloha I Part M – Požadavky na zachování letové způsobilosti.

- 2.) Co je nutné provést po skončení schválené provozní lhůty letadlového celku s omezenou lhůtou životnosti?
 - a) Letadlový celek z letadla demontovat za účelem údržby nebo za účelem likvidace v případě celků s certifikovanou lhůtou životnosti.
 - b) Letadlový celek z letadla demontovat a ověřit, zda nejeví známky opotřebení nebo poškození.
 - c) Není nutné provádět žádné kroky až do následující plánované údržby.

- 3.) Je provozovatel povinen uchovávat technickou dokumentaci k letounu vydávanou výrobcem?
 - a) Ano, ale není povinen ji poskytovat organizaci oprávněné k řízení zachování letové způsobilosti, k provádění potřebných úkonů dle nařízení Part M.
 - b) Ano, a je povinen ji poskytovat organizaci oprávněné k řízení zachování letové způsobilosti, k provádění potřebných úkonů dle nařízení Part M.
 - c) Ne, provozovatel není povinen tuto technickou dokumentaci uchovávat.

- 4.) Která z částí technické dokumentace slouží provozovateli k vytvoření vlastního programu údržby?
 - a) Dokument AIPC – Ilustrovaný katalog dílů.
 - b) Dokument MRB – Přehled plánování údržby společně s dokumentem MPD – Dokument plánování údržby.
 - c) Dokument ITEM – Katalog přípravků.

- 5.) Který z druhů servisních bulletinů, je provozovatel povinen plnit k zachování letové způsobilosti?
 - a) Volitelné servisní bulletiny zvyšující ekonomiku provozu.
 - b) Závazné bulletiny s vlivem na bezpečnost.
 - c) Informační bulletiny.

- 6.) Co obsahuje část technické dokumentace Job Card Manual – Postupy k údržbě?
 - a) Postupy k provedení jednotlivých úkolů údržby (tzv. tasků).
 - b) Výrobcem schválené vydávané servisní informace, které aktualizují technickou dokumentaci letadla a postupy při jeho údržbě.
 - c) Seznam všech dílů, ze kterých se letadlo skládá, včetně jejich grafického znázornění.

- 7.) Z kolika místného číselného označení se skládá jednotný systém značení ATA?
- a) Z osmimístného alfa - numerického kódu.
 - b) Z šestimístného číselného kódu odděleného po dvojčísle pomlčkami.
 - c) Z čtyřmístného číselného kódu.
- 8.) Jak jsou v údržbě letadel řízeny letadlové celky s omezenými lhůtami životnosti?
- a) Provozovatel si k tomuto účelu zřizuje individuální systém.
 - b) Provozovatel si k tomuto účelu zřizuje vlastní program údržby dle dokumentů údržby MPD a MRB, který musí být zároveň schválený příslušným leteckým úřadem.
 - c) Provozovatel není povinen k tomuto účelu zřizovat žádný systém.
- 9.) Kdo je odpovědný za řádné zanesení údajů ze systému technického a letového deníku do programu údržby?
- a) Personál údržby pověřený odpovědným vedoucím.
 - b) Pracovníci Oddělení plánování údržby (Engineering).
 - c) Posádka letadla.
- 10.) Jak nakládáme s letadlovým dílem nebo celkem, který je označen červeným štítkem „UNSERVICEABLE“
- a) Takto označený díl nebo celek je způsobilý a může být montován na letadlo.
 - b) Jedná se o dočasně demontovaný díl.
 - c) Takto označený díl nebo celek je nezpůsobilý provozu a nesmí být montován na letadlo.
- 11.) O jaký letadlový díl nebo celek s omezenou životností se jedná, pokud je označený jako „CONSUMER LABELS“?
- a) Jedná se o díl nebo celek, který je možné vhodnou údržbou uvést do provozuschopného stavu.
 - b) Jedná se o díl nebo celek, který již není možné po vypršení provozní lhůty uvést do provozuschopného stavu. (např. o filtry, těsnění apod.)
 - c) Jedná se o díl nebo celek, u kterého není třeba přesně dodržovat lhůtu životnosti.
- 12.) Co znamená výraz „Exchange“ v údržbě letadlových celků s omezenou životností?
- a) Jde o vyjádření stavu, kdy je nezpůsobilý díl nebo celek nahrazen novým.
 - b) Jde o vyjádření stavu, kdy je nezpůsobilý díl nebo celek nahrazen způsobilým stejného typu a modifikace.
 - c) Jde o vyjádření stavu, kdy je nezpůsobilý díl odeslán do generální opravy a následně se vrací jako způsobilý.